



**Universidad
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2013 / 2014

TRABAJO FIN DE GRADO

**Plan de intervención fisioterápico en parálisis cerebral
discinética. A propósito de un caso.**

Autor/a: María González Echeveste

Tutor: D. Félix Herranz Bercedo

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. Objetivos.....	8
3.1. Objetivo principal.....	8
3.2. Objetivos secundarios.....	8
4. Metodología.....	9
4.1. Diseño del estudio.....	9
4.2. Descripción del caso.....	9
4.3. Antecedentes personales.....	9
4.4. Valoración fisioterápica inicial.....	10
4.5. Diagnóstico fisioterápico.....	14
4.6. Plan de intervención fisioterápico.....	14
5. Desarrollo.....	21
5.1. Evolución y seguimiento.....	21
5.2. Discusión.....	23
5.3. Limitaciones del estudio.....	24
6. Conclusiones.....	25
7. Bibliografía.....	26
8. Anexos.....	29

1. RESUMEN

Introducción. La parálisis cerebral discinética o atetósica comprende el segundo tipo de parálisis cerebral más frecuente. Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios en reposo o con la actividad y persistencia de los reflejos arcaicos. Al tratarse de trastornos de tipo crónico, se propone un plan de intervención fisioterápico para tratar de conseguir la mayor funcionalidad posible.

Objetivos. Elaborar un plan de intervención fisioterápico para un paciente diagnosticado de parálisis cerebral discinética de acuerdo a las características que presente y valorar la eficacia del mismo, basado en el método neurodesarrollante junto con el empleo de dispositivos ortopédicos.

Metodología. Se aplica un diseño AB longitudinal prospectivo. El sujeto de estudio es un niño de 4 años de edad, diagnosticado de parálisis cerebral discinética, que se manifiesta clínicamente con distonía y sobretodo, con coreoatetosis. Se realiza una valoración fisioterápica completa para la consiguiente elaboración del plan de intervención fisioterápico, aplicando el método neurodesarrollante junto con la ayuda de ciertos dispositivos ortopédicos.

Desarrollo. Teniendo en cuenta los objetivos planteados en este estudio, tras 4 meses de tratamiento se han obtenido resultados discretamente favorables. En aspectos generales, se ha obtenido una ligera mejora en aquellas funciones en las que se habían fijado los objetivos, mejorando así la funcionalidad del niño y facilitando su relación con el entorno que le rodea.

Conclusiones. A pesar de que los resultados no son generalizables, el plan de intervención fisioterápico propuesto se muestra efectivo, pero sería necesaria una mayor investigación.

Palabras clave: parálisis cerebral discinética, coreoatetosis, método neurodesarrollante, dispositivos ortopédicos.

2. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PCI) es un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura que se atribuyen a trastornos no progresivos que ocurrieron en el cerebro fetal o infantil en desarrollo, causando limitación en la actividad, siendo una de las consecuencias más importantes la afectación motora y como resultado de esto la alteración del control postural.^{1,2} Los trastornos motores se acompañan frecuentemente de alteraciones sensoriales, perceptivas, cognitivas, de la comunicación, de la conducta, de epilepsia y de problemas musculoesqueléticos secundarios.³

La parálisis cerebral puede ser de origen prenatal (35%), perinatal (55%) o postnatal (10%).⁴

La incidencia es de 2-3 por cada 1000 recién nacidos vivos.⁵ La prevalencia, sin embargo, ha aumentado, debido a la mayor viabilidad de los prematuros y al aumento de la esperanza de vida de los adultos con parálisis cerebral. Se trata de la causa más común de discapacidad física grave en la infancia.⁴

Se puede caracterizar por una falta de control muscular con un aumento de la espasticidad o bien, con una disminución del tono. Como resultado, la parálisis cerebral puede exponer deformidades de la columna y de la pelvis variables.⁶

La clasificación clínica de la parálisis cerebral se realiza en función de la afectación topográfica (Tabla I) o del trastorno motor predominante (Tabla II).⁷

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Hemiplejía	La afectación se limita a un hemicuerpo. Las alteraciones motrices suelen ser más evidentes en el miembro superior.
Diplejía	Afectación de las cuatro extremidades, con predominio de la afectación de las extremidades inferiores.
Tetraplejía	Afectación global, incluidos el tronco y las cuatro extremidades, con predominio de la afectación de las extremidades superiores.
Triplejía	Afectación de tres miembros. La extremidad no afectada también suele estar afectada pero con menor intensidad.
Monoplejía	Afectación de un miembro. Al igual que la triplejía, también suele haber afectación con menor intensidad de alguna otra extremidad.

Tabla I. Clasificación clínica de la parálisis cerebral en función de la afectación topográfica.

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Parálisis cerebral espástica	70-80% Tipo más frecuente. Resultado de una lesión en la corteza motora o proyecciones de la sustancia blanca en las áreas sensoriomotrices corticales.
Parálisis cerebral atetósica o discinética	10-20% Asociada con lesión a nivel de los ganglios basales y sus conexiones con la corteza prefrontal y promotora.
Parálisis cerebral atáxica	5-10% Resultado de una lesión en el cerebelo.
Parálisis cerebral hipotónica	En la mayoría de los casos, la hipotonía es la primera fase de la evolución hacia otras formas de parálisis cerebral. Se caracteriza por disminución del tono muscular y de la capacidad para generar fuerza muscular voluntaria, y por excesiva flexibilidad articular e inestabilidad postural.

Tabla II. Clasificación clínica de la parálisis cerebral en función del trastorno motor predominante.

Parálisis cerebral discinética o atetósica:

La parálisis cerebral discinética o atetósica comprende el segundo tipo de parálisis cerebral más frecuente. Esta se debe a lesión en los ganglios basales, encontrándose principalmente en los núcleos de la base (caudado, putamen, pálido y subtalámico) e implica una inhibición deficiente a nivel de la corteza motora y probablemente también a nivel del tronco cerebral y de la médula espinal.^{7,8}

Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios en reposo o con la actividad y persistencia de los reflejos arcaicos.⁵

En función de la sintomatología predominante se diferencian distintas formas clínicas, tal y como se muestra en la tabla III.^{5,7,9,10,11}

FORMA	CARACTERÍSTICAS
Coreoatetósica	Predominan los movimientos involuntarios (corea, atetosis, temblor) particularmente evidentes en la musculatura distal, con alteraciones de la simetría y estabilidad postural, y coactivación anormal de los músculos que provoca una coordinación defectuosa del movimiento. La coreoatetosis se encuentra más frecuentemente con daño del núcleo caudado.
Distónica	Distorsiones rápidas del movimiento, cambios en el tono postural del tronco y extremidades proximales, con lentitud de movimientos incontrolados y tendencia a la fijación de posturas. La distonía se encuentra más frecuentemente con daño del globo pálido.
Mixta	Asociada con espasticidad.

Tabla III. Formas clínicas en función de la sintomatología predominante.

Además, suelen presentar incapacidades asociadas, como deterioro intelectual, dificultades en la articulación del habla y problemas respiratorios, dificultades en la alimentación y pérdida de audición.^{7,11} Por lo que, si bien es el trastorno motor lo que define el cuadro, los problemas asociados presentes también requieren de un manejo específico.¹²

Existe consenso en cuanto a que el tratamiento de los pacientes con parálisis cerebral debe ser multidisciplinario y cubrir las diferentes áreas de necesidad. El tratamiento comprende terapia ocupacional, logopedia, psicología, ortopedia, fármacos, cirugía y fisioterapia, estando esta última orientada a la prevención de contracturas y patrones motores anormales, manejo del tono muscular, desarrollo de la fuerza muscular y la promoción de posturas y movimientos fisiológicos.^{9,12} Para ello, se utilizan actividades de estiramiento, fortalecimiento, ortésicas, y de mejora de la actividad funcional aplicadas a las actividades cotidianas.¹³

Se encuentran múltiples modalidades de intervención. Sin embargo, a pesar de la prevalencia de estos trastornos y de la multiplicidad de tratamientos ofrecidos, existe muy poca literatura que respalde su indicación.¹² Entre las principales modalidades de intervención se encuentran el método Le Métayer, Petö, Vöjta, Doman-Delacato, Bobath y el método neurodesarrollante,^{12,13,14} destacando este último como un enfoque neurofisiológico que pretende potenciar al máximo las capacidades del niño para mejorar la motricidad y prevenir complicaciones musculoesqueléticas.¹⁵ Desde la óptica del neurodesarrollo, el tratamiento se materializa en un posicionamiento adecuado y en la estimulación, a partir de él, de las reacciones de equilibrio y enderezamiento a través de patrones motores básicos, haciendo referencia así a conceptos originales del método Bobath. Actualmente, se trata de obtener el control motor en torno a la ejecución de actividades de tareas concretas (funcionales).¹³

Justificación:

La parálisis cerebral infantil es la principal causa de discapacidad en la infancia. Teniendo en cuenta la importante limitación funcional que ésta supone, junto con la falta de estudios que engloben un plan de intervención de fisioterapia completo en el caso de parálisis cerebral discinética, resulta interesante la elaboración y valoración de la eficacia de dicho plan en esta patología.

3. OBJETIVOS

3.1. Principal:

Elaborar un plan de intervención fisioterápico para un paciente diagnosticado de parálisis cerebral discinética de acuerdo a las características que presente y valorar la eficacia del mismo, basado en el método neurodesarrollante junto con el empleo de dispositivos ortopédicos.

3.2. Secundarios:

- Fortalecer la musculatura hipotónica, principalmente la musculatura axial del tronco.
- Estirar la musculatura hipertónica, especialmente la musculatura distal.
- Mejorar el enderezamiento del tronco y de la cabeza.
- Mejorar el equilibrio en sedestación.
- Facilitar la funcionalidad de los miembros superiores mediante la estabilidad de la pelvis y el tronco.
- Evitar la progresión de la deformidad de cadera.
- Mejorar la funcionalidad y la coordinación de movimientos.

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño del estudio.

Se trata de un estudio experimental intrasujeto (n=1) de diseño tipo AB longitudinal prospectivo, donde una serie de variables dependientes son medidas en una fase inicial (A); posteriormente se aplica el plan de intervención fisioterápico como variable independiente, y finalmente se vuelven a medir las variables dependientes valorando los cambios producidos en éstas al haber introducido la variable independiente (B).

El estudio se ha realizado bajo el consentimiento de los padres del paciente, tutores legales de éste. (Anexo I)

4.2. Descripción del caso.

El objeto de estudio es un niño de 4 años de edad, diagnosticado de parálisis cerebral discinética, que se manifiesta clínicamente con distonía y sobretodo, con coreoatetosis.

4.3. Antecedentes personales.

Los antecedentes más relevantes se resumen en la tabla IV.

Antecedentes personales	
Embarazo	38 semanas. Sin incidencias. Peso al nacer: 3330 gramos Talla: 49.5 centímetros. Apgar: 9/10
5 meses de edad	Recibe tratamiento fisioterápico al presentar tortícolis congénita con limitación a la rotación izquierda.
25 meses de edad	Escala de desarrollo psicomotor de la primera infancia de Brunet-Lèzine muestran un desarrollo general inferior a su edad cronológica. Edad madurativa global se sitúa alrededor de 6.9 meses, significativamente inferior a su edad cronológica.

Tabla IV. Antecedentes personales.

Presenta patrón característico de parálisis cerebral discinética coreoatetósica, junto con alteraciones asociadas. (Tabla V)

Alteraciones asociadas	
Estrabismo convergente	Lleva oclusión ocular durante dos horas diarias, dos días en el ojo derecho y uno en el ojo izquierdo.
Lenguaje y comunicación	Establece contacto ocular adecuado, reclama atención del adulto a través del llanto, sonríe y ríe a carcajadas, no emite ninguna palabra aunque realiza omisiones orales guturales y vocálicas.
Comprensión	Designa con la mirada a los familiares, juguetes, imágenes y objetos varios de su interés al preguntarle dónde están. No expresa afirmación o negación. No saluda ni se despide, posiblemente debido a sus limitaciones físicas.
Alimentación	Toma alimentos sin necesidad de triturarlos. Toma agua desde el vaso. Debido a su afectación motora no puede manejar cubiertos ni sujetar vasos.
Control de esfínteres	Usa pañal. No presenta requisitos previos para iniciar un control de esfínteres.

Tabla V. Alteraciones asociadas.

En septiembre de 2012, comenzó el curso escolar en el C.E.E Ángel Riviére, donde fue incluido en el programa de fisioterapia.

Actualmente va en una silla de paseo de bebé sobre la que se ha adaptado un asiento moldeado.

4.4. Valoración fisioterápica inicial.

Se realiza una primera valoración fisioterápica en diciembre de 2013, comenzando con una inspección visual en decúbito supino, decúbito prono y de los volteos, cuyos hallazgos se muestran en la tabla VI.


Inspección visual	
Decúbito supino	<p>Manifiesta un disgusto inicial a esta postura con cierto sobresalto.</p> <p>Distonía de base que afecta a la regulación del tono muscular.</p> <p>Movimientos distónicos globales.</p> <p>Tendencia a la rotación mantenida de cabeza a la derecha.</p> <p>Tendencia a postura de candelabros.</p> <p>Presenta conservación del movimiento de pataleo asimétrico de miembros inferiores.</p> <p>Presencia de reflejo tónico cervical asimétrico.</p> <p>Flexión plantar de articulación tibioperoneoastragalina bilateral mantenida, más acusado en el hemicuerpo izquierdo.</p>
	
Decúbito prono	<p>Tendencia al volteo sobre lado derecho.</p> <p>Tendencia al arrastre con ayuda.</p> <p>Presencia de reflejo tónico cervical asimétrico.</p>
Volteos	<p>Es capaz de voltear de forma espontánea de decúbito supino a decúbito prono, y de decúbito prono a decúbito supino.</p> <p>El volteo de decúbito supino a decúbito prono hacia el lado izquierdo es realizado impulsándose de la extremidad inferior derecha.</p> <p>El volteo de decúbito supino a decúbito prono hacia el lado derecho lo realiza impulsándose no sólo de la extremidad inferior izquierda, sino que también se ayuda del miembro superior izquierdo y de la cabeza. Se observa una limitación funcional en el hemicuerpo izquierdo.</p>

Tabla VI. Hallazgos inspección visual.

Se valora la función motora gruesa a través de la escala "Gross motor function classification system (GMFCS)" ¹⁶ (Anexo II) en la que se le adjudica un nivel IV.

Se exploran los reflejos y las reacciones posturales con el objetivo de valorar el nivel madurativo del niño y relacionarlo con las capacidades funcionales que muestra en relación a su edad cronológica.^{4,17} (Anexo III) Los reflejos que persisten son el reflejo tónico cervical asimétrico y simétrico. Cabe destacar la ausencia de reflejos orofaciales, adquiriendo su importancia en la alimentación del paciente. Entre las reacciones posturales,

se encuentra ausencia de la reacción positiva de soporte, reacciones de paracaidismo y reacciones de equilibrio.

Presenta hipotonía proximal e hipertonía distal. La hipotonía proximal provoca retroversión pélvica. La hipertonía es más acusada en el hemicuerpo izquierdo y se evidencia principalmente en el tríceps sural y en los flexores palmares. También se encuentra presente en el pectoral mayor y en el bíceps braquial, presentando marcada rotación interna de la articulación glenohumeral.

La hipertonía en los flexores palmares del miembro superior izquierdo hace que el paciente emplee una férula nocturna en la mano.



Figura I. Férula nocturna.

Dada la hipertonía del tríceps sural, se observa una posición mantenida de flexión plantar de la articulación tibioperoneoastragalina de forma bilateral, equino que es valorado de forma cuantitativa mediante goniometría (Tabla VII). A pesar de que la articulación tibioperoneoastragalina del lado derecho presente mayor equino, ésta es más fácilmente reductible que la izquierda.



Figura II. Equino bilateral.

Articulación tibioperoneoastragalina	Grados flexión plantar
Derecha	60º
Izquierda	50º

Tabla VII. Goniometría del equino de la articulación tibioperoneoastragalina de forma bilateral.

En la escala "Sedestación en la discapacidad infantil (EISD)" (Anexo IV) se obtiene un nivel III. No es capaz de mantener de forma activa una postura de sedestación, necesitando soporte desde el tronco hacia abajo, dada la hipotonía proximal, la persistencia de reflejos primitivos y la falta de reacciones de equilibrio y enderezamiento que presenta. Sin ningún tipo de soporte, es capaz de mantener la cabeza erguida y el control de tronco durante unos pocos segundos. Es por esto, que el paciente en el momento actual emplea un asiento moldeado activo sin soporte cefálico para su correcta sedestación.

Se realiza la valoración de la habilidad manual del paciente mediante la escala "Manual ability classification system (MACS)"¹⁸ (Anexo V) en la que se clasifica al paciente en un nivel V. Presenta dificultad para la prensión. No es capaz de coger objetos que se ponen a su alcance. Si se le ayuda, consigue asirlos pero los mantiene únicamente unos instantes.

Una consecuencia a largo plazo de las alteraciones a nivel muscular es la presencia de deformidades de cadera. Para objetivar el estado de la articulación coxofemoral se utiliza el examen radiológico midiendo el porcentaje de migración de la cadera (PM), el ángulo de inclinación femoral (IF) y el índice acetabular (IA) (Anexo VI), tal y como se muestra en la tabla VIII.^{7,19,20}

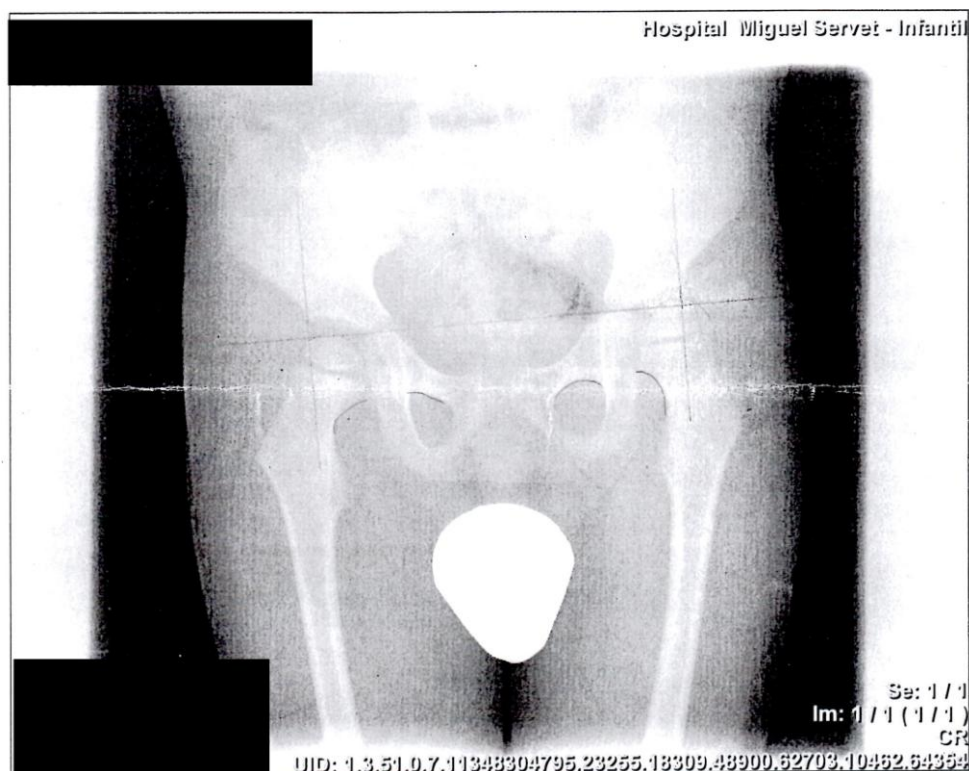


Figura III. Radiografía cadera.

	Articulación coxofemoral derecha	Articulación coxofemoral izquierda
Porcentaje de migración	18%	30%
Inclinación femoral	151°	156°
Índice acetabular	20°	24°

Tabla VIII. Porcentaje de migración, inclinación femoral e índice acetabular de ambas articulaciones coxofemorales.

El sistema de clasificación de estabilidad de la cadera propuesto por Miller y Bagg⁷, clasifica la cadera derecha dentro de límites normales ($PM=0<30\%$), mientras que la cadera izquierda se encuentra dentro del grupo de cadera subluxada ($PM=30<60\%$). Se halla una inclinación femoral mayor respecto al ángulo correspondiente a su edad, presentando por tanto una coxa valga bilateral. En cuanto al índice acetabular, se observan grados mayores a los que debería presentar a su edad, teniendo en cuenta que en condiciones normales a los 3 años disminuye el índice hasta los 15°. El empleo del asiento moldeado le permite controlar y corregir estas deformidades²⁰.

No tiene capacidad de bipedestación autónoma ni para la marcha. Su nivel cognitivo es bastante bueno. Es capaz de mantener la atención durante unos instantes. Distingue los colores, si bien no es capaz de diferenciar entre distintos tamaños.

4.5. Diagnóstico fisioterápico.

Paciente de 4 años de edad afectado de parálisis cerebral que se manifiesta clínicamente con coreoatetosis y distonía, lo que altera la estabilidad postural y la realización de movimientos voluntarios funcionales, y afecta a la regulación del tono muscular provocando subluxación coxofemoral y equino, con predominancia izquierda. No hay capacidad de mantener una sedestación de forma activa, manipulación, bipedestación autónoma ni marcha. Todo ello supone una limitación de la funcionalidad del paciente.

4.6. Plan de intervención fisioterápico.

Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en la valoración inicial, se elabora un plan de intervención específico de acuerdo a las características que presenta el paciente.

El plan de intervención fisioterápico se basa en los principios del método neurodesarrollante^{13,15,21} junto con el empleo de ciertos dispositivos ortopédicos.

Cada sesión de tratamiento tiene una duración de 45 minutos y se realiza 3 veces por semana en un período de tiempo de 4 meses.

Protocolo de tratamiento llevado a cabo en cada sesión:

La descripción de los ejercicios llevados a cabo y el empleo de los dispositivos ortopédicos se muestra en el anexo VII.

- Movilización de extremidades inferiores, llevando a triple flexión y extensión ambas piernas de forma alternante.



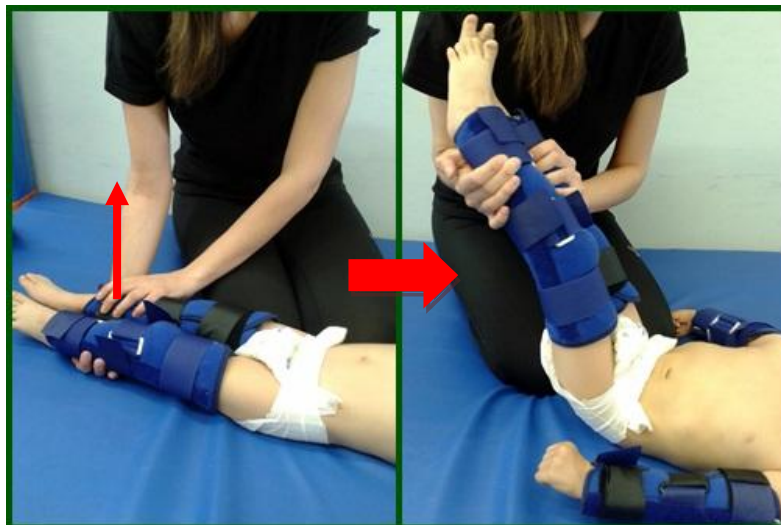
- Estiramiento de isquiotibiales, aductores, glúteos y triceps sural.



- Movimiento de cintura pélvica en forma de 8 imaginario.



- Abdominales inferiores con inmovilizadores en miembros inferiores.



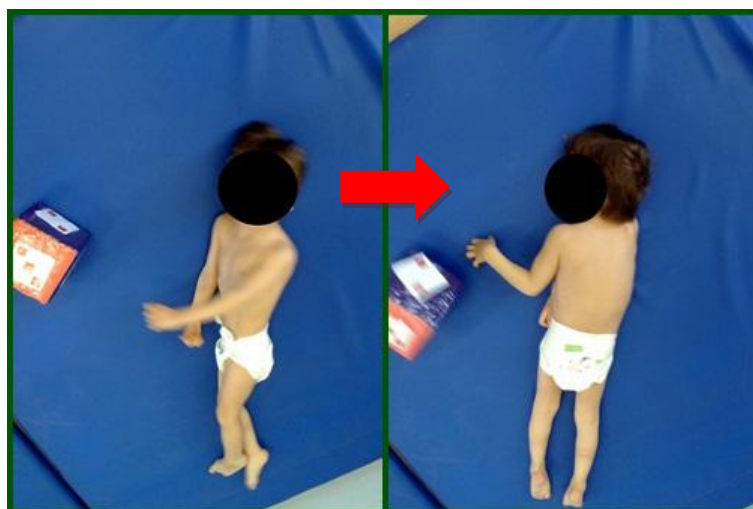
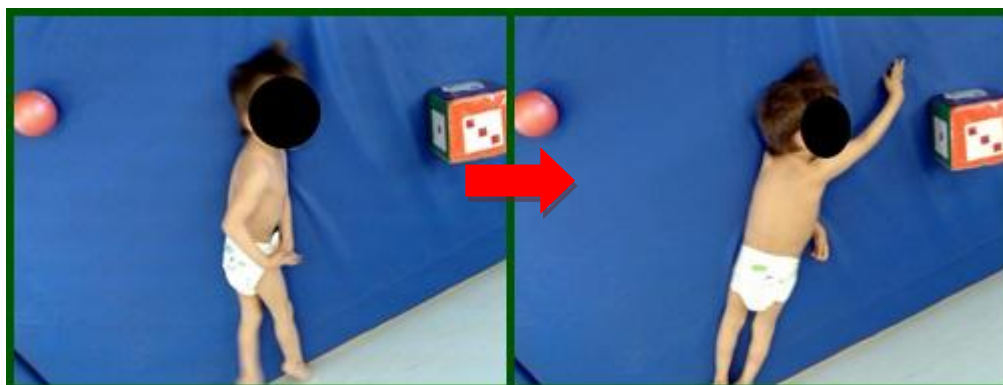
- Abdominales superiores con inmovilizadores en miembros superiores.



- Abdominales oblicuos con inmovilizadores en miembros superiores.



- Desplazamientos en la colchoneta mediante volteos.



- Sedestación en indio intentando mantener enderezamiento de tronco y cabeza con inmovilizadores en miembros superiores.



- Estiramiento de pectoral mayor y bíceps braquial.



- Facilitación de movimiento funcional de miembro superior mediante el empleo de asiento adaptado.²²



Junto con los ejercicios realizados en las sesiones de tratamiento, se lleva a cabo también de forma paralela:

- Empleo de férulas DAFO 3.5 (Dynamic ankle foot orthosis).²³



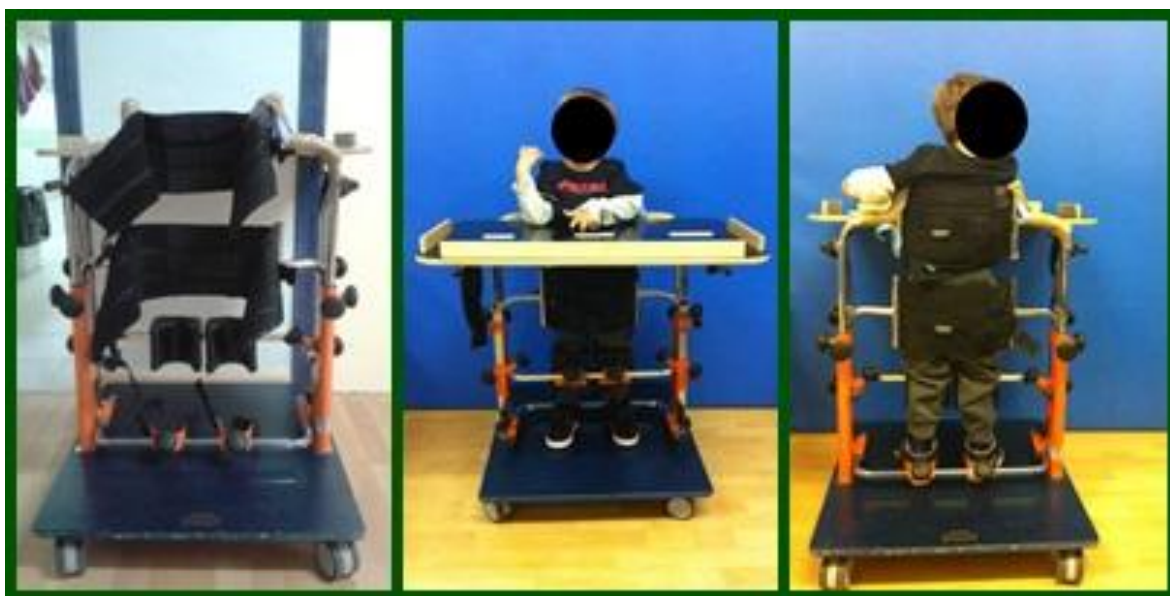
- Empleo de asiento moldeado activo.^{20,22}



- Empleo nocturno de una férula en la mano izquierda.⁴



- Programa de bipedestación.^{7,24}



5. DESARROLLO

5.1. Evolución y seguimiento.

Posterior a la aplicación del plan de intervención fisioterápico propuesto, a los 4 meses se realiza una valoración fisioterápica final a fin de comprobar los efectos que éste ha tenido en el niño.

Los hallazgos obtenidos en la valoración final se muestran en la tabla IX.

Valoración fisioterápica final	
Decúbito supino	Presenta mayor comodidad que al inicio del estudio. Permanece tendencia a la rotación derecha de cabeza, postura en candelabros y movimientos distónicos globales. Aparición menos frecuente del reflejo tónico asimétrico.
Decúbito prono	Desaparece tendencia al arrastre y al volteo sobre el lado derecho, permaneciendo mayor tiempo en esta posición. Aparición menos frecuente del reflejo tónico cervical asimétrico.
Volteos	Discreta mejora a la hora de realizarlos. Ligera mejoría al voltearse hacia el lado derecho, aparentando menor esfuerzo al inicial. Supone mayor facilidad a la hora de desplazarse mediante volteos, otorgándole así mayor funcionalidad.
"Gross motor function classification system (GMFCS)"	Nivel IV
Reflejos y reacciones posturales	Leve mejoría en reflejo tónico cervical simétrico y asimétrico. Su presencia no es tan frecuente como 4 meses atrás, lo que supone una menor limitación. Reacciones posturales han sufrido una discreta mejora.
Equino	Disminución de la posición mantenida en flexión plantar tal y como se muestra en las tablas X y XI, lo que indica disminución de la hipertonía del tríceps sural, y lo que mejora levemente el apoyo y carga sobre miembros inferiores. La articulación tibioperoneoastragalina derecha, a pesar de seguir presentando mayor equino, sigue siendo más fácilmente reductible que la izquierda. Destacar la dificultad de la valoración cuantitativa debido al patrón motor que presenta el niño, el cual impide realizar una valoración estándar condicionando así la fiabilidad de los datos.

Escala "Sedestación en la discapacidad infantil (EISD)"	Nivel III. Sin embargo, sin ningún tipo de soporte, es capaz de mantener la cabeza erguida y el control de tronco durante algún segundo más respecto al inicio del estudio, lo que indica la ligera disminución de la hipotonía axial, junto con la mejora de las reacciones posturales y la menor presencia de reflejos primitivos.
"Manual ability classification system (MACS)"	Nivel V. Se observa leve mejoría al dirigirse a por los objetos, se realiza con menor dificultad. Supone menor dificultad a la hora de realizar actividades funcionales con el miembro superior.

Tabla IX. Hallazgos valoración final.

	Grados flexión plantar	
	Inicial	Final
Articulación tibioperoneoastragalina derecha	60º	45º
Articulación tibioperoneoastragalina izquierda	50º	40º

Tabla X. Comparación goniometría del equino inicial/final de la articulación tibioperoneoastragalina de forma bilateral.

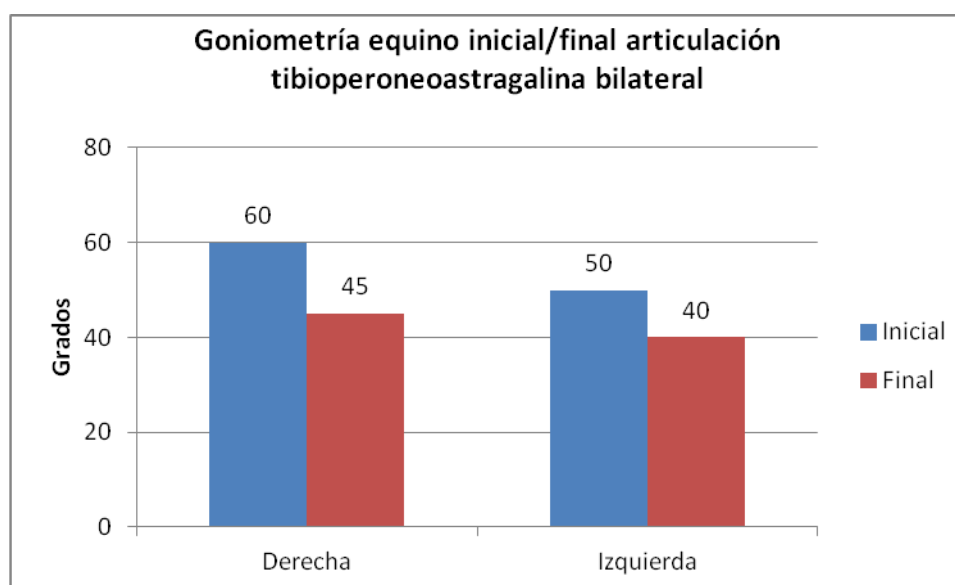


Tabla XI. Comparación goniometría del equino inicial/final de la articulación tibioperoneoastragalina de forma bilateral.

A pesar de que la limitación en el hemicuerpo izquierdo sigue siendo mayor que la del derecho, las diferencias entre ambos hemicuerpos son discretamente menores.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en este estudio, se han obtenido resultados discretamente favorables. Si bien, aclarar que al tratarse de una patología crónica, los objetivos planteados al comienzo del estudio se establecieron a largo plazo, por lo que no se esperaban obtener cambios significativos en el niño en un periodo de tratamiento no tan prolongado como requiere este tipo de patología. En aspectos globales, se ha conseguido una mejora en aquellas funciones en las que se habían fijado los objetivos, mejorando así la funcionalidad del niño y facilitando su relación con el entorno que le rodea.

5.2. Discusión.

En este caso clínico se ha optado por la aplicación del método neurodesarrollante, que se considera un método de enfoque integral dirigido a la mejora de las funciones motoras en las actividades cotidianas.²⁵ Trata de inhibir la actividad postural refleja anormal y facilitar los movimientos automáticos normales siguiendo la secuencia natural del desarrollo. No obstante, con el tiempo se ha ido introduciendo la idea de no seguir tan rigurosamente la secuencia natural del desarrollo y se da una importancia más relativa a la influencia de los reflejos tónicos sobre los movimientos del niño. Se enfatiza más en promocionar las reacciones de equilibrio y se acentúa la importancia de que se transfieran los patrones del tratamiento a las actividades de la vida diaria.¹³ Este método se ve reforzado por otro tipo de técnicas como las ortésicas, ya que pueden servir de gran ayuda y hacer que se obtengan mayores resultados.

A pesar de que se haya apostado por este método, no significa que éste sea más beneficioso que otros, ya que hasta la fecha, ningún estudio ha conseguido demostrar la idoneidad de uno de los métodos neuromotores sobre otros.⁴ Es difícil de evaluar la efectividad de cualquier enfoque terapéutico por una serie de razones, siendo la principal de ellas el hecho de que no se trata de tratamientos específicos que se apliquen de una manera estandarizada, invariables en condiciones que se mantienen constantes.²⁶ Es por esto que los procedimientos dependen de los objetivos funcionales y adaptativos que se hayan establecido previamente, y varían en consecuencia. Por todas estas razones, se suelen aplicar tratamientos combinando varios métodos y tratamientos médicos.^{12,27}

La importancia de la rehabilitación en el caso de la parálisis cerebral infantil y de la intervención temprana es altamente reconocida. Pero por otro lado, el ritmo y la duración de la terapia siguen bajo debate. En este caso clínico, se ha establecido una frecuencia de tratamiento de 45 minutos por sesión, 3 veces por semana. Tsorlakis et al.¹⁵ demostraron que un tratamiento neurodesarrollante aplicado de forma intensiva tenía mayor efecto en la función motora frente a uno no intensivo. No obstante, no son los únicos, ya que Gagliardi et al.²⁸ también demostraron los efectos positivos de un tratamiento intensivo, al aumentar la frecuencia de las sesiones de tratamiento. Por lo que, teniendo esto en cuenta, se podría llegar a cuestionar si con una frecuencia de tratamiento mayor se hubieran llegado obtener mayores resultados en este estudio.

En el estudio, la herramienta utilizada para valorar la situación de la articulación coxofemoral ha sido el examen radiológico, habiéndose empleado únicamente en la valoración inicial, y no en la valoración final. Quizá, habría sido interesante la posibilidad de realizar una nueva radiografía al finalizar el plan de intervención a los 4 meses para volver a objetivar el estado de la articulación coxofemoral y comprobar si se han reducido los parámetros valorados al inicio, o bien, si al menos, no se han producido aumentos.

El paciente presentaba en la cadera derecha un porcentaje de migración del 18% y en la cadera izquierda del 30%. La cadera derecha se encuentra dentro de límites normales ($0 < 30\%$), mientras que la cadera izquierda se encuentra dentro del grupo de cadera subluxada ($30 < 60\%$), según el sistema de clasificación de estabilidad de la cadera basada en los porcentajes de migración propuesto por Miller y Bagg⁷. Sin embargo, no son los únicos autores que han propuesto un sistema de clasificación para esta alteración, sino que, Robin et al.²⁹ también proponen otro sistema que describe 6 grados en función de los porcentajes de migración. Así, en este caso en concreto, atendiendo al sistema de clasificación de estos autores, ambas caderas se clasificarían dentro de un grado III, correspondiendo al grupo de caderas displásicas ($15 \leq 30\%$).

Son varios los factores que presenta el niño que suponen una amenaza para equilibrio en sedestación, como son la persistencia de los reflejos primitivos, hipotonía de tronco y ausencia de reacciones de enderezamiento y equilibrio. Estos factores se intentan paliar con un sistema de sedestación adecuado que evite la aparición y progresión de las deformidades musculoesqueléticas y que proporcione una mejora del control postural y de la función de los miembros superiores, destacando este último dada su relevancia, al incrementar así las oportunidades y el contacto social, consiguiendo una mayor integración dentro el entorno que le rodea.²²

5.3. Limitaciones del estudio.

Al tratarse de un estudio de caso clínico ($n=1$) los resultados carecen de representatividad y por tanto no pueden ser generalizables al resto de la población. Un sujeto en particular, por sus características individuales, puede reaccionar de forma diferente al resto de individuos respecto al tratamiento aplicado. Además, pueden estar afectando variables enmascaradas tales como sesgos personales de medida, efecto pre-test y efecto del experimentador, que pueden ser responsables de parte del cambio observado. Por otro lado, también se ha de tener en cuenta que al tratarse de un proceso crónico, sería necesario un periodo de tiempo más prolongado para obtener cambios significativos. No obstante, se apuesta por seguir esta línea de tratamiento para hacer frente a las limitaciones que acompañan a este tipo de patología.

6. CONCLUSIONES

1. El plan de intervención fisioterápico basado en el método neurodesarrollante y diseñado de acuerdo a los objetivos y características específicas de este caso en concreto, tras la correspondiente valoración, se muestra efectivo.
2. Se ha optado por la combinación de los ejercicios con dispositivos ortésicos, y no la aplicación de forma aislada de los mismos. Al observar los resultados, esta combinación muestra resultados beneficiosos.
3. Es de gran relevancia la realización de una valoración exhaustiva para poder establecer unos objetivos y seleccionar el método de tratamiento idóneo de acuerdo a las características que se presenten, siempre en busca de la mayor funcionalidad posible del paciente.
4. Se demuestra la necesidad de investigaciones de mayor envergadura acerca de enfoques de tratamiento fisioterápico de parálisis cerebral discinética coreoatetósica con resultados concluyentes y extrapolables.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Robaina Castellanos GR, Riesgo Rodriguez S, Robaina Castellanos MS. Definición y clasificación de la parálisis cerebral ¿un problema ya resuelto? Rev Neurol. 2007; 45(2): 110-117.
2. Alí Morell OJ, Zurita Ortega F, Martínez Porcel R, Padilla Obispo I. Reflejo vestibulocervical y función motora gruesa en una población con parálisis cerebral. Rehabilitación. 2014; 48(1): 39-45.
3. Anttila H, Autti-Rämo I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. BMC Pediatrics. 2008; 8:14.
4. Redondo García MA, Conejero Casares JA. Rehabilitación infantil. Madrid: Panamericana; 2012.
5. Póo Argüelles P. Parálisis cerebral infantil. Protocolos Diagnóstico-Terapéuticos de la Asociación Española de Pediatría: Neurología Pediátrica. [en línea] 2008 [Accesado el 7 de febrero de 2014] Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>.
6. Seung Woo S, Dong Hun S, Jung Wook K, Jung Ho P, Jae Young H. Analysis of sagittal spinopelvic parameters in cerebral palsy. The Spine Journal. 2003; 13: 882-888.
7. Macias Merlo L, Fagoaga Mata J. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2002.
8. Lebieadowska MK, Gaebler-Spira D, Burns RS, Fisk JR. Biomechanic characteristics of patients with spastic and dystonic hypertonia in cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 85: 875-880.
9. Cash E. Neurología para fisioterapeutas. 4ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 1989.
10. Brines Solanes J, Garagorri Otero JM, Crespo Hernández M, Hernández Rodríguez M, Cruz Hernández M, Ruza Tarrío FJ, et al. Manual del residente en pediatría y sus áreas específicas, volumen 2. Madrid: Norma; 1997.

11. Levitt S. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2013.
12. Weitzman M. Terapias de rehabilitación en niños con o con riesgo de parálisis cerebral. Rev Ped Elec. [en línea] 2005 [Accesado el 12 de febrero de 2014]; 2(1): 47-51. Disponible en: www.revistapediatria.cl/vol2num1/pdf/8_terapias_en_paralisis.pdf
13. Espinosa Jorge J, Arroyo Riaño MO, Martín Maroto P, Ruiz Molina D, Moreno Palacios JA. Guía esencial de rehabilitación infantil. Madrid: Panamericana; 2010.
14. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the international classification of functioning, disability and health as a framework. J Rehabil Med. 2012; 44: 396-405.
15. Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2004; 46: 740-745.
16. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. Dev Med Child Neurol. 2008; 50:744-750.
17. Zafeiriou DI, Tsikoulas IG, Kremenopoulos GM, Kontopoulos EE. Using postural reactions as a screening test to identify high-risk infants for cerebral palsy: a prospective study. Brain & Development. 1998; 20: 307-311.
18. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, et al. The manual ability classification system for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. Dev Med Child Neurol. 2006; 48: 549-554.
19. Alí Morell OJ, Zurita Ortega F, Martínez Porcel R, González Astorga E, Cano Mañas MJ. Registro de la actividad muscular en abductores y adductores en las alteraciones de cadera de los individuos con parálisis cerebral. Rehabilitación. 2013; 47(1): 35-43.

- 20.Sarasola Gandariasbeitia K, Zuñil Escobar JC. Control postural y manejo de deformidades de cadera en la parálisis cerebral: revisión. *Fisioterapia*. 2012; 34(4): 169-175.
- 21.Paeth Rohlf B. Experiencias con el concepto bobath. Fundamentos, tratamientos y casos. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2006.
- 22.Gil Agudo AM, Fernández-Bravo Martín C, García Ruisánchez MJ. Adaptación de la silla de ruedas a una persona con parálisis cerebral. *Rehabilitación*. 2003; 37(5): 256-263.
- 23.Lam WK, Leong JCY, Li YH, Hu Y, Lu WW. Biomechanical and electromyographic evaluation of ankle foot orthosis and dynamic ankle foot orthosis in spastic cerebral palsy. *Gait & Posture*. 2005; 22: 189-197.
- 24.Tatay Díaz A, Farrington DM, Downey Carmona FJ, Macías Moreno ME, Quintana del Olmo JJ. Densidad mineral ósea en la población con afectación severa por parálisis cerebral infantil. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2012; 56(4): 306-312.
- 25.DeGangi GA, Royeen CB. Current practice among neurodevelopmental treatment association members. *The American Journal of Occupational Therapy*. 1994; 48(9): 803-809.
- 26.Fetters L, Kluzik JA. The effect of neurodevelopmental treatment versus practice on the reaching of children with spastic cerebral palsy. *Phys Ther*. 1996; 76(4): 346-358.
- 27.Butler C, Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol*. 2001; 43: 778-790.
- 28.Gagliardi C, Maghini C, Germiniasi C, Stefanoni G, Molteni F, Burt M, et al. The effect of frequency of cerebral palsy treatment: a matched-pair pilot study. *Pediatric Neurology*. 2008; 39(5): 335-340.
- 29.Rubin J, Graham HK, Baker R, Selber P, Simpson P, Symons S, et al. A classification system for hip disease in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2009; 51: 183-192.

8. ANEXOS

Anexo I

Con motivo de la realización del trabajo de fin de grado de Dña. _____ con DNI _____ estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, se solicita al padre, madre o tutor legal del alumno que recibe tratamiento fisioterápico en el C.E.E. Angel Rivière de Zaragoza, la participación de su hijo, hija o tutelado en el mismo como sujeto experimental. Dicho trabajo consistirá en un estudio a propósito de un caso a cerca de la actuación fisioterápica y seguimiento de la misma en la patología neuromotriz en un niño en edad escolar.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ante la imposibilidad de D/Dña _____ con DNI _____ de prestar autorización legalmente válida por ser menor de edad. D/Dña. _____ con DNI _____ en calidad de padre, madre o tutor legal **autoriza / no autoriza** de forma libre, voluntaria y consciente su participación en el estudio en calidad de sujeto experimental y da su conformidad para que los datos clínicos de su hijo, hija o tutelado sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio. Así mismo conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento durante el estudio sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

_____, a ____ de _____ de _____

Firma padre, madre o tutor:

Firma investigador:

Anexo II

GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM (GMFCS)



CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R **Gross Motor Function Classification System** **Expanded and Revised**

GMFCS - E & R © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston, 2007
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University

GMFCS © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi, 1997
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

INTRODUCTION & USER INSTRUCTIONS

The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for cerebral palsy is based on self-initiated movement, with emphasis on sitting, transfers, and mobility. When defining a five-level classification system, our primary criterion has been that the distinctions between levels must be meaningful in daily life. Distinctions are based on functional limitations, the need for hand-held mobility devices (such as walkers, crutches, or canes) or wheeled mobility, and to a much lesser extent, quality of movement. The distinctions between Levels I and II are not as pronounced as the distinctions between the other levels, particularly for infants less than 2 years of age.

The expanded GMFCS (2007) includes an age band for youth 12 to 18 years of age and emphasizes the concepts inherent in the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). We encourage users to be aware of the impact that **environmental** and **personal** factors may have on what children and youth are observed or reported to do. The focus of the GMFCS is on determining which level best represents the **child's or youth's present abilities and limitations in gross motor function**. Emphasis is on usual **performance** in home, school, and community settings (i.e., what they do), rather than what they are known to be able to do at their best (capability). It is therefore important to classify current performance in gross motor function and not to include judgments about the quality of movement or prognosis for improvement.

The title for each level is the method of mobility that is most characteristic of performance after 6 years of age. The descriptions of functional abilities and limitations for each age band are broad and are not intended to describe all aspects of the function of individual children/youth. For example, an infant with hemiplegia who is unable to crawl on his or her hands and knees, but otherwise fits the description of Level I (i.e., can pull to stand and walk), would be classified in Level I. The scale is ordinal, with no intent that the distances between levels be considered equal or that children and youth with cerebral palsy are equally distributed across the five levels. A summary of the distinctions between each pair of levels is provided to assist in determining the level that most closely resembles a child's/youth's current gross motor function.

We recognize that the manifestations of gross motor function are dependent on age, especially during infancy and early childhood. For each level, separate descriptions are provided in several age bands. Children below age 2 should be considered at their corrected age if they were premature. The descriptions for the 6 to 12 year and 12 to 18 year age bands reflect the potential impact of environment factors (e.g., distances in school and community) and personal factors (e.g., energy demands and social preferences) on methods of mobility.

An effort has been made to emphasize abilities rather than limitations. Thus, as a general principle, the gross motor function of children and youth who are able to perform the functions described in any particular level will probably be classified at or above that level of function; in contrast, the gross motor function of children and youth who cannot perform the functions of a particular level should be classified below that level of function.

OPERATIONAL DEFINITIONS

Body support walker – A mobility device that supports the pelvis and trunk. The child/youth is physically positioned in the walker by another person.

Hand-held mobility device – Canes, crutches, and anterior and posterior walkers that do not support the trunk during walking.

Physical assistance – Another person manually assists the child/youth to move.

Powered mobility – The child/youth actively controls the joystick or electrical switch that enables independent mobility. The mobility base may be a wheelchair, scooter or other type of powered mobility device.

Self-propels manual wheelchair – The child/youth actively uses arms and hands or feet to propel the wheels and move.

Transported – A person manually pushes a mobility device (e.g., wheelchair, stroller, or pram) to move the child/youth from one place to another.

Walks – Unless otherwise specified indicates no physical assistance from another person or any use of a hand-held mobility device. An orthosis (i.e., brace or splint) may be worn.

Wheeled mobility – Refers to any type of device with wheels that enables movement (e.g., stroller, manual wheelchair, or powered wheelchair).

GENERAL HEADINGS FOR EACH LEVEL

- | | |
|------------------|--|
| LEVEL I | - Walks without Limitations |
| LEVEL II | - Walks with Limitations |
| LEVEL III | - Walks Using a Hand-Held Mobility Device |
| LEVEL IV | - Self-Mobility with Limitations; May Use Powered Mobility |
| LEVEL V | - Transported in a Manual Wheelchair |

DISTINCTIONS BETWEEN LEVELS

Distinctions Between Levels I and II - Compared with children and youth in Level I, children and youth in Level II have limitations walking long distances and balancing; may need a hand-held mobility device when first learning to walk; may use wheeled mobility when traveling long distances outdoors and in the community; require the use of a railing to walk up and down stairs; and are not as capable of running and jumping.

Distinctions Between Levels II and III - Children and youth in Level II are capable of walking without a hand-held mobility device after age 4 (although they may choose to use one at times). Children and youth in Level III need a hand-held mobility device to walk indoors and use wheeled mobility outdoors and in the community.

Distinctions Between Levels III and IV - Children and youth in Level III sit on their own or require at most limited external support to sit, are more independent in standing transfers, and walk with a hand-held mobility device. Children and youth in Level IV function in sitting (usually supported) but self-mobility is limited. Children and youth in Level IV are more likely to be transported in a manual wheelchair or use powered mobility.

Distinctions Between Levels IV and V - Children and youth in Level V have severe limitations in head and trunk control and require extensive assisted technology and physical assistance. Self-mobility is achieved only if the child/youth can learn how to operate a powered wheelchair.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 2 of 4

Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS – E & R)

BEFORE 2ND BIRTHDAY

LEVEL I: Infants move in and out of sitting and floor sit with both hands free to manipulate objects. Infants crawl on hands and knees, pull to stand and take steps holding on to furniture. Infants walk between 18 months and 2 years of age without the need for any assistive mobility device.

LEVEL II: Infants maintain floor sitting but may need to use their hands for support to maintain balance. Infants creep on their stomach or crawl on hands and knees. Infants may pull to stand and take steps holding on to furniture.

LEVEL III: Infants maintain floor sitting when the low back is supported. Infants roll and creep forward on their stomachs.

LEVEL IV: Infants have head control but trunk support is required for floor sitting. Infants can roll to supine and may roll to prone.

LEVEL V: Physical impairments limit voluntary control of movement. Infants are unable to maintain antigravity head and trunk postures in prone and sitting. Infants require adult assistance to roll.

BETWEEN 2ND AND 4TH BIRTHDAY

LEVEL I: Children floor sit with both hands free to manipulate objects. Movements in and out of floor sitting and standing are performed without adult assistance. Children walk as the preferred method of mobility without the need for any assistive mobility device.

LEVEL II: Children floor sit but may have difficulty with balance when both hands are free to manipulate objects. Movements in and out of sitting are performed without adult assistance. Children pull to stand on a stable surface. Children crawl on hands and knees with a reciprocal pattern, cruise holding onto furniture and walk using an assistive mobility device as preferred methods of mobility.

LEVEL III: Children maintain floor sitting often by "W-sitting" (sitting between flexed and internally rotated hips and knees) and may require adult assistance to assume sitting. Children creep on their stomach or crawl on hands and knees (often without reciprocal leg movements) as their primary methods of self-mobility. Children may pull to stand on a stable surface and cruise short distances. Children may walk short distances indoors using a hand-held mobility device (walker) and adult assistance for steering and turning.

LEVEL IV: Children floor sit when placed, but are unable to maintain alignment and balance without use of their hands for support. Children frequently require adaptive equipment for sitting and standing. Self-mobility for short distances (within a room) is achieved through rolling, creeping on stomach, or crawling on hands and knees without reciprocal leg movement.

LEVEL V: Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.

BETWEEN 4TH AND 6TH BIRTHDAY

LEVEL I: Children get into and out of, and sit in, a chair without the need for hand support. Children move from the floor and from chair sitting to standing without the need for objects for support. Children walk indoors and outdoors, and climb stairs. Emerging ability to run and jump.

LEVEL II: Children sit in a chair with both hands free to manipulate objects. Children move from the floor to standing and from chair sitting to standing but often require a stable surface to push or pull up on with their arms. Children walk without the need for a hand-held mobility device indoors and for short distances on level surfaces outdoors. Children climb stairs holding onto a railing but are unable to run or jump.

LEVEL III: Children sit on a regular chair but may require pelvic or trunk support to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting using a stable surface to push on or pull up with their arms. Children walk with a hand-held mobility device on level surfaces and climb stairs with assistance from an adult. Children frequently are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.

LEVEL IV: Children sit on a chair but need adaptive seating for trunk control and to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting with assistance from an adult or a stable surface to push or pull up on with their arms. Children may at best walk short distances with a walker and adult supervision but have difficulty turning and maintaining balance on uneven surfaces. Children are transported in the community. Children may achieve self-mobility using a powered wheelchair.

LEVEL V: Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations. © Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 3 of 4

BETWEEN 6TH AND 12TH BIRTHDAY

Level I: Children walk at home, school, outdoors, and in the community. Children are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Children may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

Level II: Children walk in most settings. Children may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas, confined spaces or when carrying objects. Children walk up and down stairs holding onto a railing or with physical assistance if there is no railing. Outdoors and in the community, children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device, or use wheeled mobility when traveling long distances. Children have at best only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

Level III: Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. When seated, children may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance of a person or support surface. When traveling long distances, children use some form of wheeled mobility. Children may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

Level IV: Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. Children require adaptive seating for trunk and pelvic control and physical assistance for most transfers. At home, children use floor mobility (roll, creep, or crawl), walk short distances with physical assistance, or use powered mobility. When positioned, children may use a body support walker at home or school. At school, outdoors, and in the community, children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

Level V: Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and and/or mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Transfers require complete physical assistance of an adult. At home, children may move short distances on the floor or may be carried by an adult. Children may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

BETWEEN 12TH AND 18TH BIRTHDAY

Level I: Youth walk at home, school, outdoors, and in the community. Youth are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Youth perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Youth may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

Level II: Youth walk in most settings. Environmental factors (such as uneven terrain, inclines, long distances, time demands, weather, and peer acceptability) and personal preference influence mobility choices. At school or work, youth may walk using a hand-held mobility device for safety. Outdoors and in the community, youth may use wheeled mobility when traveling long distances. Youth walk up and down stairs holding a railing or with physical assistance if there is no railing. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

Level III: Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Compared to individuals in other levels, youth in Level III demonstrate more variability in methods of mobility depending on physical ability and environmental and personal factors. When seated, youth may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance from a person or support surface. At school, youth may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community, youth are transported in a wheelchair or use powered mobility. Youth may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

Level IV: Youth use wheeled mobility in most settings. Youth require adaptive seating for pelvic and trunk control. Physical assistance from 1 or 2 persons is required for transfers. Youth may support weight with their legs to assist with standing transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility, or, when positioned, use a body support walker. Youth are physically capable of operating a powered wheelchair. When a powered wheelchair is not feasible or available, youth are transported in a manual wheelchair. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

Level V: Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Physical assistance from 1 or 2 persons or a mechanical lift is required for transfers. Youth may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 4 of 4

Anexo III

REFLEJOS Y REACCIONES POSTURALES

Los reflejos primitivos son respuestas automáticas, estereotipadas, a estímulos sensoriales de distinta índole mediados por el tronco cerebral (informan sobre el funcionamiento subcortical). Su presencia es fisiológica en el recién nacido y durante los primeros meses de vida. La ausencia o debilidad de respuesta es un signo de inmadurez neurológica o disfunción grave del sistema nervioso central (SNC). El aumento de intensidad, su persistencia en el tiempo o su reaparición son signos de disfunción del sistema nervioso y sirven de referencia para el diagnóstico precoz de alteración neuromotora.

En la siguiente tabla se describen los reflejos valorados, especificando la manera de provocarlos y la edad estimada de desaparición:

Reflejo	Estímulo	Respuesta	Edad de supresión
Búsqueda (rooting)	Táctil alrededor de los labios.	Giro de cabeza hacia el lado estimulado y apertura de la boca.	A partir del 4º mes.
Acústico facial	Sonido brusco (palmada).	Cierre de ojos (parpadeo).	Persiste toda la vida.
Óptico facial	Aproximación de objeto a los ojos.	Cierre de ojos (parpadeo).	Persiste toda la vida.
Prensión palmar (grasping)	Índices en la palma de las manos.	Fuerte flexión de dedos con cierre en puño.	4-6 meses.
Prensión plantar	Presión en la almohadilla plantar.	Flexión de los dedos de los pies.	10-14 meses.
Galant	Roce paravertebral de D4 a L2.	Incurvación de cabeza y raquis hacia el lado	4-6 meses.
Tónico cervical asimétrico	Rotación pasiva de la cabeza.	Extensión de extremidades faciales y flexión de extremidades nucales.	4-6 meses.
Tónico cervical simétrico	Flexión suave de la cabeza.	Brazos flexionados y piernas extendidas.	4-6 meses.
	Extensión suave de la cabeza.	Brazos extendidos y piernas flexionadas.	4-6 meses.

Las reacciones posturales son maniobras en las que se provoca un cambio repentino de postura al niño y se analiza la respuesta motora que surge. Esta respuesta es evolutiva, paralela a la mielinización y a los patrones posturales de cada etapa madurativa del desarrollo y, por lo tanto, varía con el tiempo. Las respuestas a las maniobras muestran el estadio de maduración del SNC en su función de control postural, al ser éste desbordado por múltiples aferencias. A continuación se muestran las reacciones posturales valoradas:

- Reacción positiva de soporte: extensión rígida de las piernas con equino cuando se coloca al niño de pie tomando la carga. Edad de supresión: 4-6 semanas.
- Reacciones de paracaidismo: presente a partir de los 6 meses. Mantener al niño en suspensión ventral, hacerle descender bruscamente, lo que provoca la extensión protectora de los brazos. Se presenta en sentido anterior entre los 6 y 7 meses, lateral a los 8 meses, y de los 8 a los 10 meses en sentido posterior, desarrollándose progresivamente en decúbitos, sedestación y bipedestación.
- Reacciones de equilibrio: en decúbito el cuerpo y la cabeza se inclinan hacia la parte más alta y se abducen las extremidades que queden más elevadas. En sedestación, cuadrupedia y bipedestación, al variar el centro de gravedad o modificar el plano de sustentación, se produce una extensión rígida de las extremidades del lado más bajo y flexión y aducción del más alto, con inclinación corporal hacia ese lado más elevado. Tiempo de aparición: decúbito 6 meses, cuadrupedia 8 meses, sedestación 10-12 meses, bipedestación 18 meses.⁴

Anexo IV

VALORACIÓN DE LA SEDESTACIÓN EN LA DISCAPACIDAD INFANTIL. EISD

Esta valoración está hecha para que fisioterapeutas pediátricos puedan valorar la sedestación del niño con problemas neuromotrices. Con esta valoración el fisioterapeuta puede registrar los problemas que interfieren al niño para el desarrollo de la sedestación activa y funcional, como es la incorrecta alineación en los diferentes segmentos del cuerpo, deformidades músculo-esqueléticas y una escala de progresión para la adquisición de la sedestación funcional. La valoración está hecha para que, en base a las observaciones, se confeccione el tipo de asiento moldeado pélvico más adecuado para cada niño en particular, así como para poder obtener registros que permitan medir la eficacia de los asientos moldeados; ya sea para obtener progresivamente un control de la sedestación o para evitar la progresión de deformidades en columna y cadera.

La valoración se divide en 5 apartados. En el primer apartado se registrarán los problemas clínicos que pueden interferir la práctica de la movilidad independiente, así como los programas alternativos que ayudan al niño para mejorar el alineamiento en carga.

En el segundo apartado se registrará la alineación músculo-esquelética en sedestación y postura en los tres planos del espacio: frontal, sagital y transversal. Se registrarán si son actitudes posturales anormales o han evolucionado a posturas fijas. En el tercer apartado se registrará la amplitud de movimiento en diferentes partes del cuerpo y que puedan interferir en la sedestación.

El apartado cuarto es una escala de evolución de la sedestación que comúnmente podemos observar en niños con problemas neuromotrices. A través de la intervención terapéutica junto con la utilización del asiento moldeado podremos registrar si ayuda al niño a desarrollar el control motor necesario para una sedestación funcional.

En el quinto apartado hay que registrar, en base la valoración anterior, el tipo de asiento moldeado pélvico que se va a confeccionar y que utilizará el niño en sus actividades de sedestación. Se registrará tanto la fecha de inicio, modalidad en base al poco o control ausente de cabeza y tronco así como las posibles variaciones según la existencia o no de deformidades o patrones de movimiento anormal. Es útil anotar las variaciones en el control de la sedestación que el niño va obteniendo y si llega a obtener finalmente una sedestación funcional. Esta valoración también puede ser útil para elaborar un plan de tratamiento. Si el niño llega a obtener finalmente una sedestación independiente habrá que registrar el tiempo de su utilización.

Esta valoración también puede ser útil cuando se introduce una silla de ruedas nueva u otro tipo de dispositivo o adaptación para la sedestación.

Escala de valoración funcional de la sedestación

NIVEL	DESCRIPCIÓN	DEFINICIÓN
1	No es posible la sedestación	El niño no puede ser colocado, ni sostenido por una persona, en sedestación..
2	Necesita soporte desde la cabeza hacia abajo	El niño requiere soporte en la cabeza, el tronco y la pelvis para mantener la sedestación.
3	Necesita soporte desde los hombros o el tronco hacia abajo	El niño requiere soporte en el tronco y la pelvis para mantener la sedestación.
4	Necesita soporte en la pelvis	El niño requiere sólo soporte en la pelvis para mantener la sedestación.
5	Mantiene la posición pero no puede moverse.	El niño mantiene la sedestación independientemente si no mueve los miembros o el tronco.
6	Inclina el tronco hacia delante y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia delante con relación al plano vertical y volver a la posición neutra.
7	Inclina el tronco lateralmente y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia uno o ambos lados de la línea media y volver a la posición neutra.
8	Inclina el tronco hacia atrás y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia atrás con relación al plano vertical y volver a la posición neutra.

Los 8 niveles de sedestación están basados en la cantidad de soporte que requiere el niño para mantener la posición de sentado y para aquellos niños que pueden sentarse de forma independiente sin soporte, la estabilidad del niño mientras está sentado.

Condiciones del test:

- Se debe colocar al niño sentado al borde de una colchoneta o en un banco con los pies sin soporte.
- La cabeza del niño debe estar en una posición neutra con respecto al tronco o flexionada.
- La posición puede estar mantenida por un mínimo de 30 segundos estando en una posición cómoda.

Information for users

The Manual Ability Classification System (MACS) describes how children with cerebral palsy (CP) use their hands to handle objects in daily activities. MACS describes five levels. The levels are based on the children's self-initiated ability to handle objects and their need for assistance or adaptation to perform manual activities in everyday life. The MACS brochure also describes differences between adjacent levels to make it easier to determine which level best corresponds with the child's ability to handle objects.

The objects referred to are those that are relevant and age-appropriate for the children, used when they perform tasks such as eating, dressing, playing, drawing or writing. It is objects that are within the children's personal space that is referred to, as opposed to objects that are beyond their reach. Objects used in advanced activities that require special skills, such as playing an instrument are not included in this considerations.

When establishing a child's MACS level, choose the level that best describes the child's overall usual performance, in the home, school or community setting. The child's motivation and cognitive ability also affect the ability to handle objects and accordingly influence the MACS level. In order to obtain knowledge about how a child handles various everyday objects it is necessary to ask someone who knows the child well. MACS is intended to classify what the children usually do, not their best possible performance in a specific test situation.

MACS is a functional description that can be used in a way that is complementary to the diagnosis of cerebral palsy and its subtypes. MACS assesses the children's overall ability to handle everyday objects, not the function of each hand separately. MACS does not take into account differences in function between the two hands; rather, it addresses how the children handle age-appropriate objects. MACS does not intend to explain the underlying reasons for impaired manual abilities.

MACS can be used for children aged 4–18 years, but certain concepts must be placed in relation to the child's age. Naturally there is a difference in which objects a four-year old should be able to handle, compared with a teenager. The same applies to independence—a young child needs more help and supervision than an older child.

MACS spans the entire spectrum of functional limitations found among children with cerebral palsy and covers all sub-diagnoses. Certain sub-diagnoses can be found at all MACS levels, such as bilateral CP, while others are found at fewer levels, such as unilateral CP. Level I includes children with minor limitations, while children with severe functional limitations will usually be found at levels IV and V. If typically developed children were to be classified according to MACS, however, a level "0" would be needed.

Moreover, each level includes children with relatively varied function. It is unlikely that MACS is sensitive to changes after an intervention; in all probability, MACS levels are stable over time.

The five levels in MACS form an ordinal scale, which means that the levels are 'ordered' but differences between levels are not necessarily equal, nor are children with cerebral palsy equally distributed across the five levels.

E-mail: ann-christin.ellasson@ki.se; www.macs.nu

Ellasson AC, Krumlinde Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Amer M, Örnvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2005; 47: 549–554.



Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy 4-18 years

MACS classifies how children with cerebral palsy use their hands to handle objects in daily activities.

- MACS describes how children usually use their hands to handle objects in the home, school, and community settings (what they do), rather than what is known to be their best capacity.
- In order to obtain knowledge about how a child handles various everyday objects, it is necessary to ask someone who knows the child well, rather than through a specific test.
- The objects the child handles should be considered from an age-related perspective.
- MACS classify a child's overall ability to handle objects, not each hand separately.

Anexo V

MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM (MACS)

MACS

What do you need to know to use MACS?

The child's ability to handle objects in important daily activities, for example during play and leisure, eating and dressing.

In which situation is the child independent and to what extent do they need support and adaptation?

- I. Handles objects easily and successfully.** At most, limitations in the ease of performing manual tasks requiring speed and accuracy. However, any limitations in manual abilities do not restrict independence in daily activities.
- II. Handles most objects but with somewhat reduced quality and/or speed of achievement.** Certain activities may be avoided or be achieved with some difficulty; alternative ways of performance might be used but manual abilities do not usually restrict independence in daily activities.
- III. Handles objects with difficulty; needs help to prepare and/or modify activities.** The performance is slow and achieved with limited success regarding quality and quantity. Activities are performed independently if they have been set up or adapted.
- IV. Handles a limited selection of easily managed objects in adapted situations.** Performs parts of activities with effort and with limited success. Requires continuous support and assistance and/or adapted equipment, for even partial achievement of the activity.
- V. Does not handle objects and has severely limited ability to perform even simple actions.** Requires total assistance.

Distinctions between Levels I and II

Children in Level I may have limitations in handling very small, heavy or fragile objects which demand detailed fine motor control, or efficient coordination between hands. Limitations may also involve performance in new and unfamiliar situations. Children in Level II perform almost the same activities as children in Level I but the quality of performance is decreased, or the performance is slower. Functional differences between hands can limit effectiveness of performance. Children in Level II commonly try to simplify handling of objects, for example by using a surface for support instead of handling objects with both hands.

Distinctions between Levels II and III

Children in Level II handle most objects, although slowly or with reduced quality of performance. Children in Level III commonly need help to prepare the activity and/or require adjustments to be made to the environment since their ability to reach or handle objects is limited. They cannot perform certain activities and their degree of independence is related to the supportiveness of the environmental context.

Distinctions between Levels III and IV

Children in Level III can perform selected activities if the situation is prearranged and if they get supervision and plenty of time. Children in Level IV need continuous help during the activity and can at best participate meaningfully in only parts of an activity.

Distinctions between Levels IV and V

Children in Level IV perform part of an activity, however, they need help continuously. Children in Level V might at best participate with a simple movement in special situations, e.g. by pushing a button or occasionally hold undemanding objects.

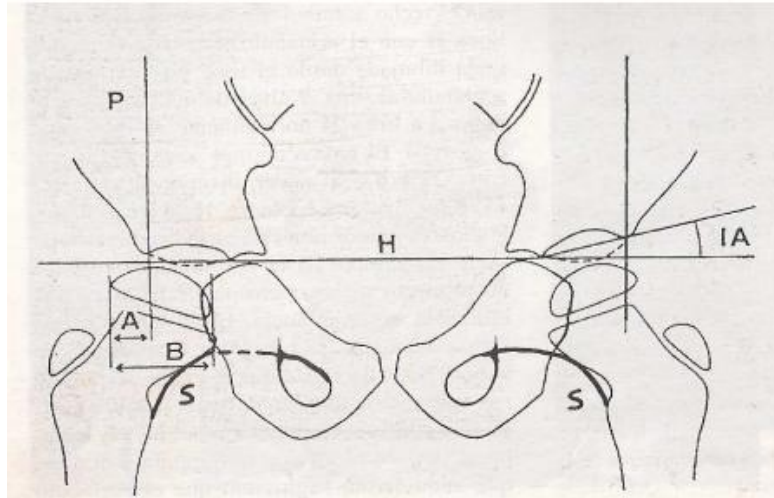
Anexo VI

VALORACIÓN DE LA CADERA

La incidencia de alteraciones en la cadera en niños con PC está relacionada con el riesgo de una subluxación o luxación de caderas. Este riesgo se puede valorar cuando la abducción está limitada a más de 45°. La subluxación se identifica radiológicamente observando si la cabeza femoral ha migrado parcialmente fuera de su acetábulo. Cuando existe una luxación, se ha perdido el contacto entre la cabeza femoral y su acetábulo. Entre los elementos más comunes usados para valorar las anomalías de la cadera en un niño se encuentran el porcentaje de migración, el ángulo del eje del cuello femoral o inclinación femoral y el índice acetabular.

- Porcentaje de migración (PM): es la medida más común para valorar el estado de las caderas en niños con parálisis cerebral. Esta medida indica la cantidad de cabeza femoral osificada descubierta por el techo acetabular y se calcula como el porcentaje de la cabeza femoral que es lateral a la línea de Perkins en el plano frontal. La línea de Perkins se dibuja verticalmente a través del margen osificado más lateral del techo acetabular. El porcentaje de migración (PM) se asocia estrechamente al índice acetabular. Para el examen radiológico, la cadera debe estar en una abducción-aducción neutra. El PM se calcula dividiendo A (la distancia entre la línea de Perkins (P) y una línea horizontal tangencial a la parte lateral de la cabeza femoral), entre B (la distancia entre dos líneas tangenciales a la cabeza femoral) y multiplicando por 100 ($PM = A/B \text{ por } 100$).
- Ángulo del eje del cuello femoral o inclinación femoral (IF): es el ángulo formado por el cuello femoral y el eje femoral en el plano frontal. El ángulo de inclinación es de 140° en el nacimiento y aumenta a 145° a los 18 meses. Este grado de coxa valga es el resultado del crecimiento vigoroso de la parte medial del plato epifisial del fémur en la primera infancia, y persiste hasta que los músculos abductores estimulan el crecimiento del trocánter mayor, tiempo en que disminuye el valgo. El valgo femoral disminuye durante la infancia y la adolescencia, hasta alcanzar valores de aproximadamente 125° en los adultos. La aparente posición de valgo femoral anormal en niños con PC es una coxa valga secundaria a un aumento de la antetorsión. El retraso en la bipedestación y la falta de actividad de los glúteos medios contribuyen a la persistencia del valgo femoral.
- Índice acetabular (IA): es el ángulo formado por la línea de Hilgenreiner (H) y una línea dibujada desde el margen osificado más lateral del techo acetabular a la intersección de la línea H con el acetábulo. La línea H es una línea dibujada desde el tope más alto de un acetábulo al otro, a nivel del cartílago trirradiato. La línea H normalmente es horizontal. El índice normal acetabular oscila entre

27 y 42° al nacer, disminuye hasta los 15° a los 3 años y hasta los 11° a partir de los 8 años. En niños con parálisis cerebral, el índice acetabular suele ser normal hasta aproximadamente los 30 primeros meses, pero puede fallar su disminución en la infancia. El acetábulo no se forma debidamente y la línea H se desvía de la horizontal haciendo que el índice acetabular sea más alto de lo normal.⁷



Miller y Bagg (1995) describieron cuatro niveles de estabilidad de la cadera basados en los valores de PM:

- PM inferior al 30%: cadera dentro de los límites normales.
- PM entre 30-60%: cadera subluxada.
- PM entre 60-90%: subluxación grave de cadera.
- PM superior al 90%: luxación completa de cadera.⁷

Anexo VII

DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS LLEVADOS A CABO Y EL EMPLEO DE LOS DISPOSITIVOS ORTOPÉDICOS EN EL PLAN DE INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICO

El plan de intervención fisioterápica se basa en los principios del método neurodesarrollante^{13,15,21} junto con el empleo de ciertos dispositivos ortopédicos.

Protocolo de tratamiento:

- Realizar movilizaciones de extremidades inferiores, llevando a triple flexión y extensión ambas piernas de forma alternante. Su objetivo es el de mantener el rango articular. La realización de forma alternante tiene como objetivo simular los movimientos de la marcha.
- Estiramiento de isquiotibiales, aductores, glúteos y triceps sural. Se realizan mediante las movilizaciones de miembro inferior mencionadas previamente junto con estiramientos más específicos.
- Movimiento de cintura pélvica en forma de 8 imaginario.
- Abdominales: se realiza trabajo de abdominales con el objetivo de aumentar el tono en éstos haciéndole frente así a la hipotonía proximal e intentado llevar la pelvis a anteversión. Para llevarlos a cabo, se emplea la ayuda de inmovilizadores. Se realizan:
 - Abdominales inferiores: colocar los inmovilizadores en miembros inferiores para mantenerlos en extensión. Paciente en decúbito supino eleva de forma asistida ambas piernas hasta la vertical. Realizar 3 series, 10 repeticiones cada una.
 - Abdominales superiores: paciente en decúbito supino sobre un rulo, con inmovilizadores en los brazos, realiza una flexión de cabeza al inicio del movimiento y mantiene el control de la misma durante todo el recorrido hasta llegar con el tronco a la verticalidad. Se le da apoyo en las piernas durante la incorporación y se asiste al movimiento dándole nuestras manos. Realizar 3 series, 10 repeticiones cada una.
 - Abdominales oblicuos: realizar de forma similar a la anterior, salvo que en este caso el paciente se incorpora de forma oblicua. Realizar 2 series, 10 repeticiones ambos lados.

- Desplazamientos en la colchoneta mediante volteos: se trabajan los volteos con el objetivo de realizar movimientos con una intención, con una finalidad. La actividad consiste en que el paciente en decúbito supino sobre la colchoneta, tenga a ambos lados de su cuerpo distintas figuras. Se le pide que vaya a tocar una figura determinada refiriéndonos a ella a través de su color. El paciente se desplaza mediante volteos hasta llegar a tocar la figura.
- Sedestación en indio: sentado con las piernas cruzadas e inmovilizadores en los miembros superiores, mantener el enderezamiento del tronco y la cabeza el mayor tiempo posible, ayudándose mediante el apoyo en miembros superiores. El empleo de inmovilizadores no solo permite mantener el miembro en extensión, sino que también facilita la carga.
- Estiramiento de la musculatura del miembro superior (pectoral mayor y bíceps braquial).
- Paciente en un asiento adaptado de forma que permanezca sentado en buena posición, facilitando así sus habilidades manipulativas.²² Se le coloca a cada lado una figura de distinto color sobre una superficie de forma que le sea fácilmente accesible y se le pide que toque con la mano la figura que se le está pidiendo a través de su color. De este modo, no solo se trabaja el movimiento funcional del miembro superior, sino que también se trabaja sobre aspectos cognitivos. En ocasiones se modifica la actividad colocando figuras de distinto tamaño y diciéndole que alcance la de mayor tamaño, o la de menor tamaño.

Junto con los ejercicios realizados en las sesiones de tratamiento, se lleva a cabo también de forma paralela:

- Empleo de férulas DAFO 3.5 (Dynamic ankle foot orthosis): se emplean las férulas DAFO tipo 3.5 con el objetivo de corregir el equino que presenta. De esta forma se consigue el estiramiento del triceps sural²³, y permite que cuando el niño está en sedestación o en bipedestación haya una buena posición para permitir la carga correcta sobre miembros inferiores. Las DAFO se emplean a lo largo de todo el día, retirándolas por la noche.
- Empleo de asiento moldeado activo cuando está en sedestación para prevenir el desarrollo de las deformidades y para facilitar la funcionalidad de miembro superior.^{20,22}

- Empleo nocturno de una férula en la mano izquierda para mantener la extensibilidad de flexores palmares y evitar una deformidad provocada por la hipertonía de los mismos.⁴
- Programa de bipedestación. Colocar al paciente en un bipedestador con el objetivo de estirar la cadena posterior de miembros inferiores (ya que la mayor parte del día permanece en sedestación) y promover un desarrollo musculoesquelético adecuado, incluido el desarrollo acetabular. Además, combate la baja densidad mineral ósea producida por la ausencia de carga sobre las extremidades. El niño permanece en el bipedestador entre 45 y 60 minutos, dos veces a lo largo del día.^{7,24}